

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Magnesium klorida merupakan suatu garam yang mempunyai peranan penting dalam industri kimia, dengan rumus molekul $MgCl_2$, dengan berat molekul 95,211 g/mol dan dijual dipasaran dengan berbagai macam bentuk yaitu kristal dan serbuk. (Ullmans : 1986) Magnesium klorida di Indonesia pada umumnya digunakan bahan aditif pewarna tekstil dalam industri tekstil, koagulan industri *pulp* dan zat aditif industri obat/cairan infus, selain itu magnesium klorida juga digunakan sebagai anti beku pada aspal agar jalan tidak licin. (Guide to physical properties magnesium chloride ebook)

Di Indonesia pabrik yang memproduksi magnesium klorida masih belum ada. Hingga saat ini Indonesia masih mengimpor untuk memenuhi kebutuhan magnesium klorida di dalam negeri. Negara penghasil magnesium klorida diantaranya : Shandong, RRC dengan nama perusahaan *El Chemical Inc dan Hebei*, RRC dengan nama perusahaan *Langfang Huinuo Fine Chemical Co.,Ltd*. Kebutuhan impor magnesium klorida sesuai dengan data Badan Pusat Statistik Indonesia dari tahun 2014 hingga 2018 mengalami peningkatan tiap tahunnya sebesar 14,6 %. (Biro Pusat Statistik,2018)

Mengingat tingginya kebutuhan magnesium klorida di Indonesia, maka dari itu magnesium klorida perlu didirikan sebuah pabrik untuk memperlancar perkembangan industri di Indonesia. Sehingga mampu mengurangi nilai impor magnesium klorida, bahkan dapat mengekspor ke luar negeri.

1.2. Perkembangan Industri Magnesium Klorida (Kirk-Othmer,1981)

- Pada tahun 1941 Perusahaan *Dow Chemical* mulai mengoperasikan pabrik magnesium klorida dari reaksi air laut dengan kalsium hidroksida $Ca(OH)_2$ dihasilkan magnesium klorida dengan kemurnian 28%.
- Pada tahun 1951 Perusahaan *Moss Landing California* milik *Keiser Chemical Devision* membuat magnesium klorida dari *dolomite* dengan air laut dihasilkan magnesium klorida dengan kemurnian 33%.
- Pada tahun 1992 dengan dipatenkan oleh *Noranda Process Perusahaan Dow Chemical Co di Freeport dan Valesco* membuat magnesium klorida dari

magnesium hidroksida dengan asam klorida dihasilkan magnesium klorida dengan kemurnian 76%.

1.3. Kegunaan magnesium klorida (*Guide to physical properties magnesium chloride ebook*)

Magnesium klorida mempunyai banyak kegunaan, antara lain sebaga berikut :

1. Sebagai bahan aditif pewarna tekstil.
2. Sebagai bahan utama memproduksi magnesium oksida dan magnesium karbonat.
3. Sebagai koagulan industri *pulp*.
4. Sebagai anti beku pada aspal agar jalan tidak licin.
5. Sebagai zat aditif industri obat/cairan infus.

1.4. Sifat Fisika dan Kimia Bahan Baku dan Produk

A. Bahan baku utama

1.4.1. Magnesium Hidroksida (*Kirk-Othmer,1981*)

Sifat-sifat fisik

Rumus molekul	: Mg(OH) ₂	
Massa molekul	: 58,33 g/mol	
Fase	: Padat	
Bentuk	: Bubuk	
Ukuran	: 100 mesh	
Densitas	: 2,37 g/cm ³	
Warna	: tidak berwarna	
Titik lebur	: 350°C	
Komposisi	:MgO	92 %
	SiO ₂	2,5 %
	CaO	2,0 %
	Fe ₂ O ₃	0,8 %
	Al ₂ O ₃	0,7 %
	LOI	2,0 %

Sifat-sifat kimia

Mudah larut dalam HCL



1.4.2. Asam Klorida (*ScienceLab,2009*)

Sifat-sifat fisik

Rumus molekul	: HCl
Massa molekul	: 36,5 g/mol
Fase	: Cair
Densitas	: 1,19 g/cm ³
Warna	: Tidak berwarna
Titik didih	: 50,5 °C
Titik lebur	: -25 °C
Komposisi	:HCl 30%
	H ₂ O 70%

Sifat-sifat kimia

Melarutkan magnesium hidroksida

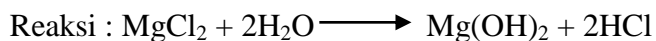
**B. Produk****1.4.3. Magnesium Klorida** (*Kirk-Othmer,1981*)

Sifat-sifat fisik

Rumus molekul	: MgCl ₂
Massa molekul	: 95,211 g/mol
Warna	: Putih atau kristal padat tidak bewarna
Densitas	: 2,32 g/cm ³
Titik didih	: 1412°C
Titik lebur	: 714°C

Sifat-sifat kimia

Larut dalam air



1.5 Analisa Pasar

1.5.1 Analisa Ekonomi

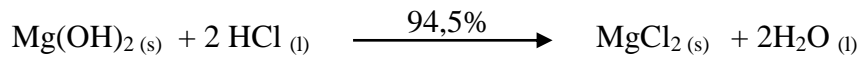
Adapun harga bahan dan produk serta EP dari Pabrik Magnesium Klorida adalah sebagai berikut:

Tabel 1.1 Daftar Harga Bahan Baku dan Produk.

No	Komponen	Berat Molekul	Harga (\$)/Kg
1	Mg(OH) ₂	58,33	0,14
2	HCl	36,5	0,095
3	MgCl ₂	95,211	0,38

Sumber: Alibaba.com

Reaksi yang terjadi adalah :



Tabel 1.2 Tabel Analisa Kebutuhan dan Hasil Reaksi pada Pembuatan Magnesium Klorida.

Reaksi	Komponen		
	Mg(OH) ₂	HCl	MgCl ₂
1	-1	-2	+1
Jumlah	-1	-2	+1

Maka, perhitungan ekonomi pasarnya adalah :

EP = Produk – Reaktan

$$\begin{aligned}
 &= [(0,1 \times 95,211 \times 0,38)] - [(1 \times 58,33 \times 0,14) + (2 \times 36,5 \times 0,095)] \\
 &= [34,190] - [(8,166) + (6,935)] \\
 &= [34,190] - [15,101] \\
 &= \$ 19,09 / \text{kgmol MgCl}_2
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisa diatas dapat disimpulkan bahwa Pabrik Magnesium Klorida dapat memperoleh keuntungan sebesar \$ 19,09 / kgmol magnesium klorida dan dapat didirikan pada tahun 2024.

1.5.2 Perhitungan Kapasitas Produksi

Dalam mendirikan pabrik diperlukan suatu perkiraan kapasitas produksi, agar produksi yang dihasilkan sesuai dengan permintaan, sehingga dengan berdirinya pabrik

magnesium klorida diharapkan dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri dan juga untuk mengurangi impor magnesium klorida.

Tabel 1.3 Data Impor MgCl_2 di Indonesia tahun 2014-2018

No	Tahun	Import	
		Jumlah Impor (ton)	Pertumbuhan (%)
1	2014	6961.60	-
2	2015	8318.98	16.3167
3	2016	9521.34	12.6281
4	2017	11636.27	18.1753
5	2018	13226.06	12.0201
Rata - rata pertumbuhan per tahun (%)			15,2161687
Kenaikan rata - rata setiap tahun (i)			0,152161687

Sumber :Biro Pusat Statistik (2018)

Berdasarkan data impor magnesium klorida di Indonesia, rata – rata kenaikan impor dapat dihitung untuk dapat memperkirakan kapasitas produksi tahun 2024, maka menggunakan persamaan :

$$M = P (1 + i)^n$$

Dimana

M : Jumlah produksi pada tahun 2024 (ton/tahun)

P : Data besarnya import tahun 2018(ton/tahun)

i : Kenaikan rata – rata impor setiap tahun (%)

n : Selisih tahun (2018-2024 = 7 tahun)

Dari tabel diatas diperoleh presentase kenaikan rata – rata = 15,2161687 %, sehingga $i = 0,152161687$

Maka peluang kapasitas tahun 2024 :

$$M = P(1 + i)^n$$

$$M = 13.126,06 (1 + 0,152161687)^7$$

$$M = 35.377,60198 \text{ ton/tahun}$$

Kapasitas ekspor diasumsi 40% dari jumlah produk tahun 2024

M_1 : Jumlah produk yang di ekspor (ton/tahun)

$$M_1 = M \times 0.4$$

$$M_1 = 35377,60198 \text{ ton/tahun} \times 0.4$$

$$M_1 = 14.151,04079 \text{ ton/tahun}$$

Untuk mendirikan pabrik baru kapasitasnya ditentukan rumus :

Kapasitas Pabrik Baru = Impor + Ekspor

Maka perkiraan kapasitas produksi pada tahun 2024 sebesar :

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas Pabrik Baru} &= M + M_1 \\ &= (35.377,60198 + 14.151,04079) \text{ ton/tahun} \\ &= 49.528,64277 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Dengan memperhitungkan peluang yang ada, baik dari segi bahan baku maupun adanya persaingan dari pabrik sejenis baik dari dalam dan luar negeri, maka diperoleh kapasitas pabrik Magnesium Klorida yang akan didirikan pada tahun 2024 adalah sebesar 49.528,64277 ton/tahun atau 50,000 ton/tahun.

1.6 Lokasi Pabrik

Dasar pemilihan untuk menentukan lokasi pabrik sangat penting sehubungan dengan perkembangan ekonomi dan sosial masyarakat, karena akan mempengaruhi kedudukan perusahaan dalam persaingan dan menentukan kelangsungan hidup perusahaan.

Oleh karena itu perlu diadakan seleksi dan evaluasi sehingga lokasi yang akan dipilih benar-benar memenuhi persyaratan bila ditinjau dari segala aspek. Faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam pemilihan lokasi pabrik khususnya Pabrik Magnesium Klorida dapat dibagi menjadi dua golongan, yaitu :

1. Faktor Utama
 - a. Penyediaan Bahan Baku
 - b. Pemasaran (marketing)
 - c. Tenaga listrik dan bahan bakar
 - d. Sumber air
 - e. Iklim dan alam sekitar
2. Faktor Khusus
 - a. Transportasi
 - b. Tenaga kerja

- c. Peraturan dan perundang – undangan
- d. Karakteristik lokasi
- e. Faktor lingkungan dan sekeliling lokasi pabrik
- f. Pembuangan pabrik

1.6.1 Faktor Utama

a. Penyediaan Bahan baku

Tersedianya bahan baku merupakan penentu pemilihan lokasi suatu pabrik. Hal-hal yang perlu diperhatikan pada bahan baku adalah :

- Letak sumber bahan baku.
- Kapasitas sumber bahan baku dan berapa lama sumber tersebut dapat diandalkan pengadaannya.
- Cara memperoleh dan membawanya ke pabrik.
- Kualitas bahan baku yang ada apakah sesuai dengan syarat kualitas yang diinginkan.
- Cara mendapatkan bahan baku dan pengangkutan

Bahan baku pembuatan magnesium klorida berupa $(\text{Mg}(\text{OH})_2)$ dan (HCl) . Magnesium hidroksida didapatkan secara *import* dari China, pada pabrik Dalian Limei International Trade Co.,LTD dengan komposisi $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 92 % dan HCl dari pabrik PT. Petrokimia Gresik, Indonesia dengan konsentrasi 30%.

b. Pemasaran

Pemasaran merupakan salah satu syarat penting dalam suatu pabrik atau industri kimia karena berhasil tidaknya pemasaran akan menentukan keuntungan industri atau pabrik tersebut. Hal-hal yang perlu diperhatikan mengenai daerah pemasaran adalah :

- Daerah dimana produk akan dipasarkan.
- Daya serap pasar dan prospek yang akan datang.
- Pengaruh saingan yang ada.
- Jarak daerah pemasaran dan cara mencapai daerah tersebut.

Produk magnesium klorida yang dihasilkan nantinya akan dipasarkan di dalam dan di luar negeri. Untuk di dalam negeri magnesium klorida akan dipasarkan di PT Interbat Sidoarjo, PT Meiji Bangil, PT Otsuka Indonesia di Lawang, PT Pabrik Tekstil Kasrie di Pasuruan, sedangkan produk magnesium klorida yang diekspor akan dikirim ke Amerika Utara dan Selatan, Eropa, Cina, Korea Selatan, India dan Asia Tenggara.

c. Tenaga listrik dan bahan bakar

Hal-hal yang perlu diperhatikan mengenai tenaga listrik dan bahan bakar adalah :

- Adanya tenaga listrik dan bahan bakar.
- Kapasitas persediaan pada saat sekarang dan yang akan datang.
- Harga listrik dan bahan bakar.

Untuk kebutuhan listrik direncanakan akan disuplay dari Kawasan Industri Ngoro dan dari generator unit utilitas pabrik.

d. Sumber air

Pemilihan lokasi didasarkan pada pertimbangan mengenai :

- Kualitas air yang ada.
- Persediaan air setiap saat.
- Pengaruh musim terhadap kemampuan penyediaan air.
- Kapasitas air.
- Ongkos (harga air dan biaya pengolahan air).

e. Iklim dan alam sekitar

- Keadaan alam yang akan mempengaruhi tinggi rendahnya investasi untuk konstruksi bangunan.
- Kelembaban dan temperatur udara.
- Sering tidaknya terjadi bencana alam.

1.6.2 Faktor Khusus

a. Transportasi

Masalah transportasi perlu diperhatikan agar kelancaran perbekalan (suplay) bahan baku dan penyaluran produk dapat terjamin dengan biaya serendah mungkin dan dalam waktu yang singkat. Karena itu perlu diperhatikan fasilitas-fasilitas yang ada seperti :

- Jalan raya yang dapat dilalui kendaraan yang bermuatan besar.
- Sungai yang dapat dilayari kapal atau perahu.
- Lokasi pabrik dekat dengan pelabuhan yang memadai.

Pabrik Magnesium klorida direncanakan akan dibangun di Kawasan Industri Ngoro Industrial Park Desa Lolawang, Kec. Ngoro, Kab. Mojokerto – Jawa Timur 61385 Lokasi ini sangat strategis mengingat dekat dengan pelabuhan Tanjung Perak Surabaya dengan jarak ± 38 Km dan jalan tol Gempol 2 dengan jarak 14 Km.

b. Tenaga kerja

Dalam menentukan lokasi pabrik harus memperhatikan mudah tidaknya mendapatkan tenaga kerja buruh dan tenaga kerja ahli di sekitar lokasi pabrik. Tempat tinggal tenaga kerja serta kondisi sosial lingkungannya.

c. Undang-undang dan peraturan

Undang-undang dan peraturan yang perlu diperhatikan antara lain :

- Ketentuan tentang daerah industry.
- Ketentuan tentang penggunaan jalan umum yang ada.
- Ketentuan umum lain bagi industri di daerah lokasi pabrik.

d. Karakteristik dan lokasi

Dalam memilih lokasi pabrik, maka harus memperhatikan karakteristik sebagai berikut:

- Struktur tanah, daya dukung pondasi bangunan pabrik dan pengaruh air.
- Apakah daerah tersebut merupakan lokasi bebas sawah, rawa, bukit dan sebagainya.
- Penyediaan dan fasilitas tanah untuk perluasan atau pembangunan unit baru.

e. Lingkungan sekitar pabrik

Hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain :

- Adat istiadat atau kebudayaan daerah lokasi pabrik.
- Fasilitas perumahan, sekolah dan tempat ibadah.
- Fasilitas kesehatan dan rekreasi.

f. Limbah

Hal-hal yang perlu diperhatikan mengenai limbah antara lain :

- Jenis buangan yang dapat berupa padatan, cairan, slurry maupun gas.
- Ada tidaknya tempat pembuangan.
- Pengolahan pembuangan limbah yang dihasilkan dari proses produksi magnesium klorida akan langsung ditangani oleh pihak ketiga.

Peta Ngoro – Jawa Timur



Peta Indonesia



Peta Jawa Barat



Gambar 1.1 Peta Lokasi Pabrik Magnesium Klorida